



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 96110291.8

[43]公开日 1997年3月19日

[11]公开号 CN 1145288A

[22]申请日 96.7.25

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所

[30]优先权

代理人 易咏梅

[32]95.7.27 [33]JP[31]191439 / 95

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

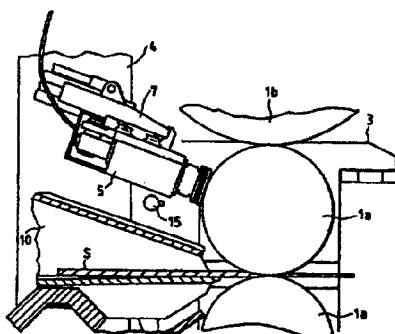
[72]发明人 森茂 尾原俊次

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 用电动机驱动的在线轧辊磨头及其控制
方法与磨削方法

[57]摘要

用一具有小尺寸和大转矩的驱动电动机作为用于磨削装置的砂轮的驱动装置。例如 AC 伺服电动机的电动机被封装在一箱体中，以保护它免受潮气、高温、泄漏的油等的影响。对箱体中的氛围进行控制，以保护电动机。通过将干燥空气输入箱体而控制箱体中的压力、温度和湿度。



权 利 要 求 书

1. 一种用电动机驱动的砂轮型在线轧辊磨头，它包括一用于磨削轧机中的工作辊的磨削部件，一用于沿上述工作辊的轴向移动上述磨削部件的横向装置，上述磨削部件包括一用于磨削上述工作辊的砂轮，一用于通过上述砂轮的轴转动上述砂轮的驱动装置和一用于将上述砂轮压在上述工作辊上的砂轮输送装置，其特征为，上述的用电动机驱动的在线轧辊磨头还包括；

一包括一用于旋转地驱动上述砂轮的驱动电动机的驱动装置；

一用于形成驱动装置的室的箱体，上述电动机封装在上述箱体中；

用于控制用于上述驱动装置的上述室中的湿度的湿度控制装置。

2. 如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，上述的驱动电动机是永久磁场型的同步电动机；上述砂轮用立方氮化硼制造。

3. 如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，上述的驱动电动机为一 AC 伺服电动机，它包括上述的同步电动机和一编码器，以及一转速控制装置，该转速控制装置用于按照来自上述编码器的信号控制上述 AC 伺服电动机的上述转速。

4. 如权利要求 3 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，用电动机驱动的在线轧辊磨头包括用于将干燥气体输入上述室的气体输入装置，由此将湿度控制在一定的湿度范围内，从而控制其中装有上述 AC 伺服电动机的上述磨削部件的用于驱动装置的上述室中的湿度。

5. 如权利要求 3 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，它还包括用于控制上述驱动装置的上述室中的压力的压力调节装置。

6. 如权利要求 3 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，它还包括用于在上述磨削部件中的气体压力降至预定值或更低时发出警报的装置。

7. 如权利要求 3 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，它进一步包括用于在上述磨削部件中的气体压力降至预定值或更低时停止磨削的装置。

8.如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，上述的驱动电动机有一 2kw 或更大的驱动输出功率。

9.如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，上述的驱动电动机有一 3 至 6kw 的驱动输出功率。

10.如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，它进一步包括用于检测上述砂轮与上述工作辊间的接触力的检测装置。

11.如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，它进一步包括用于检测上述砂轮与上述工作辊间的接触力的检测装置，用于比较根据上述驱动电动机的驱动输出功率设定的接触力与检测到的接触力之间的功率的比较装置，和用于在上述检测到的接触力与预定的接触力不同时发出警报的装置。

12.如权利要求 1 所述的用电动机驱动的在线轧辊磨头，其特征为，它进一步包括用于检测上述砂轮与上述工作辊间的接触力的检测装置，用于比较根据上述驱动电动机的驱动输出功率设定的接触力与检测到的接触力之间的功率的比较装置，和用于在上述检测到的接触力与预定的接触力不同时停止磨削的装置。

13.一种用电动机驱动的在线轧辊磨头，它包括一用于磨削轧机中的工作辊的磨削部件，一用于沿上述工作辊的轴向移动上述磨削部件的横向装置，上述磨削部件包括一用于磨削上述工作辊的砂轮，一用于通过上述砂轮的转轴转动上述砂轮的驱动装置和一用于将上述砂轮推压在上述工作辊上的砂轮推动装置，其特征为，上述的用电动机驱动的在线轧辊磨头包括一含有一用于旋转地驱动上述砂轮的驱动电动机的驱动装置，由一箱体形成用于包围上述驱动电动机的室，它进一步包括用于控制室中的湿度的湿度控制装置。

14.一种用于控制用电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，所述磨头包括具有一可运转地设置在一具有至少一对工作辊的轧机中的砂轮的磨削部件，与上述磨削部件相连的横向装置，上述砂轮可旋转地与具有电动机的驱动装置相连，一封装上述电动机的箱体，一与上述砂轮连接的输送装置，由此使上述砂轮压在上述工作辊上，该方法包括控制上述箱体中的压力。

15.如权利要求 14 所述的用于控制具有用电动机驱动的砂轮的在线轧辊磨头的方法，其特征为，根据上述驱动电动机的驱动输出功率设定预定的接触力，检测砂轮的上述接触力，并将检测到的接触力与预定的接触力进行比较，然后在上述检测到的接触力与上述预定的接触力不同时发出警报或停止磨削。

16.如权利要求 15 所述的用于控制具有用电动机驱动的砂轮的在线轧辊磨头的方法，其特征为，接触力由上述砂轮推动装置控制到预定的接触力。

17.如权利要求 14 所述的用于控制用电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，它还包括控制上述箱体中的温度和湿度。

18.如权利要求 14 所述的用于控制用电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，其特征为，上述的用钢制造的箱体由用于上述工作辊的冷却水冷却。

19.如权利要求 14 所述的用于控制用电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，其特征为，通过向其中输入干燥气体而将上述箱体中的压力控制成高于大气压力。

20.如权利要求 19 所述的用于控制用电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，其特征为，上述箱体中的压力通过从在上述箱体上形成的出口排放气体的方法控制成高于大气压力。

21.一种具有用电动机驱动的砂轮的在线轧辊磨头，它包括一用于磨削轧机上的工作辊的磨削部件，一用于沿上述轧辊的轴向移动上述磨削部件的横向部分，一用于磨削上述工作辊的砂轮，一用于转动上述砂轮的驱动装置，一用于将上述砂轮压向上述工作辊的砂轮推动装置，其特征为，上述在线轧辊磨头包括一具有用于旋转地驱动上述砂轮的驱动电动机的驱动装置；和一用于至少封装上述驱动装置的上述电动机的箱体。

22.一种用于操作具有一用电动机驱动的砂轮的在线轧辊磨头的方法，磨头包括一用于磨削轧机上的工作辊的磨削部件，一用于沿上述轧辊的轴向移动上述磨削部件的横向装置，一用于磨削上述工作辊的砂轮，一用于转动上述砂轮的驱动装置，一用于将上述砂轮压向上述工作

辊的砂轮推动装置，其特征为，上述的在线轧辊磨头包括一具有用于旋转地驱动上述砂轮的驱动电动机的驱动装置；和一用于至少封装上述驱动装置的上述电动机的箱体，该方法包括在磨削时将上述箱体中的温度、温度和压力中的至少一个控制到所要求的范围内。

23.一种用电动机驱动的砂轮型在线轧辊磨头，它包括一装在一轧机中的磨削部件，一磨削部件横移器，上述磨削部件包括一砂轮，一与上述砂轮可旋转地连接的驱动装置，和一砂轮输送装置，其特征为，上述的用电动机驱动的在线轧辊磨头还包括：

- 与上述砂轮可转动地连接的驱动电动机，
- 包围并封装上述驱动电动机的箱体，和
- 温度控制装置。

说 明 书

用电动机驱动的在线轧辊 磨头及其控制方法与磨削方法

本发明涉及一种用于磨削装在一轧机上的轧辊的在线轧辊磨头，以及它的控制方法和磨削方法，由此可以使驱动砂轮的电动机的环境得到保护。

当一个板坯材料由一台轧机的轧辊轧制时，通常只有轧辊的轧制部分被磨损，因此在轧制部分与非轧制部分之间会产生一个高度差。因此，有一个轧制限制，即板坯必须按从宽板坯到窄板坯的顺序轧制。由此，作为解决这一问题的措施，提出了一种在线轧辊磨头，用于在线地磨削轧辊。在题为“装有在线轧辊磨头的轧机和在线轧辊磨头”的日本专利公开公报 No.6-47654 中描述道，轧辊采用一个用于砂轮的驱动电机进行磨削，该砂轮具有一旋转的砂轮。采用液压马达作为用于转动砂轮的驱动部件，则可以将马达做得较小，并可易于产生所需要的磨削转矩。通过控制供油量，同样可以控制马达的转速。在日本专利公开公报 No.6-270059 中描述了一种磨削机器人所用的磨削标准水平检测器，该检测器通过安装一个伺服电动机以便检测砂轮的位置，来准确地检测磨削的标准水平，而不必采用外部的检测器，所述的伺服电动机包括用于将砂轮移至磨削水平的砂轮的输送机构中的编码器。

但是，在上述的现有技术中存在下列问题。在日本专利公开公报 No.6-47654 中公开的技术中，当液压马达与砂轮一起沿轧辊的轴向移动时，在线磨头也同时进行磨削。这样，通常就需要从泵等的场所铺设管路，以便转动液压马达并用轧机中的软管向液压马达供给高压油。因此，在用于供应高压油的软管因轧制故障而破裂的情况下，就会有一个安全方面的问题，即油喷散到高温的轧制带材上，使设备着火。当在现有的轧制设备上新设置在线轧辊磨头时，

就会产生这样的问题，即需要有用于安装像泵、油箱、新的管路等设备的空间。此外，为了封闭这种设备和管路的安装空间，需要有一个长的建设期。由于在以高速转动液压马达时需要有大量的油，因此与用电动机直接转动砂轮的轴的情况相比，需要有更多的电能去供应油。在日本专利公开公报 No.6-270059 中公开的技术中，在考虑到用于检测输送砂轮的机构的位置精度时，并未考虑砂轮的转动机构的旋转精度和安全性。

在磨削轧辊时用电动机而不采用液压马达时还会有其它的问题。用电动机驱动砂轮使之旋转的困难如下所述。首先，由于在线轧辊磨头受到来自用于冷却轧辊的大量冷却水和带材的热效应，因此认为电动机难于长时间地保持稳定的性能。其次，在磨削硬轧辊时，在轧辊与砂轮之间需要在固定时间内有尽可能大的接触力。而当接触力增加时，驱动砂轮所需要的电动机转矩应当加大。其结果将是，使电动机的外形尺寸加大，从而产生所需要的转矩，以满足所要求的转矩。由于在轧机中，在轧辊的四周设有导向装置，因此难于在线磨削设备上安装这种大尺寸的电动机，因为导向装置等妨碍了这种安装。

因此，从驱动力、空间等观点出发，对在线轧辊磨削，已经采用了液压马达，在传统的设备中，磨削装置在旋转轴方向上所需的长度约为 1000mm 或更少，以便安装在轧机中。对于液压马达等而言，沿旋转轴方向的空间长度约为 200 至 300mm 已经足够。在考虑驱动转矩时，如果只用电动机代替液压马达，则所需的空间为采用液压马达时的 2 至 3 倍，并且沿旋转轴方向的长度约为 400mm 或更多。因为装有在线磨削设备的轧机内部是一个恶劣的环境，其中散布着冷轧润滑油，冷却水和灰尘，所以电动机在运行时很容易受到环境的影响，因而无法使用。为了使用电动机来驱动砂轮，使之旋转，必须防止在现有技术中所述的使用电动机所带来的缺点。首要的是，必须消除轧机中像来自大量冷却水和带材的热量这样的恶劣环境，以保证电动机有长的使用寿命。尤其是，AC 伺服电动机具有装在以高精度测量电动机转数的编码器中的半导体装置。这

些半导体装置对湿度和温度特别敏感，因此，必须将环境维持成使半导体装置能正常工作。其次，能产生用于磨削的转矩的电动机的尺寸应当小。

本发明的目的在于提供一种由电动机驱动的在线轧辊磨头，一种控制磨头的方法和一种能减少像使设备着火这样的危险的磨削轧辊的方法，其中，驱动用于磨削轧机轧辊的磨削部件的砂轮旋转的设备是一台能长期工作的电动机。

本发明的用电动机驱动的在线轧辊磨头包括一用于磨削轧机中的轧辊的磨削部件，和用于沿轧辊的轴向移动磨削部件的横向装置，其中，磨削部件包括一用于磨削轧辊的砂轮，一用于转动砂轮的驱动装置，和一用于将砂轮下压在轧辊上的砂轮输送设备，其特征为，驱动装置是一电动机，它被封闭在一室中，以便保护电动机不受例如湿度、油、灰尘、热等环境因素的影响。所述室由一壳形构件构成，它将具有半导体装置的电动机密封起来，使之与环境和来自带材和冷却水的热隔离。将壳形构件的内部控制到所需要的温度，以保护半导体装置。

本发明提供了一种用于控制由电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，它包括冷却封闭具有半导体装置的电动机的室的内部，使之保持所要求的温度。

此外，本发明提供了一种用于磨削用电动机驱动的在线轧辊磨头的方法，它包括磨削轧机中的轧辊，其中，将封闭具有半导体装置的电动机的室的内部温度保持在理想的温度。

通过采用电动机作为驱动装置，以转动装在轧机中的在线轧辊磨头的平面形或杯形砂轮，就可以防止轧制设备着火的危险，这是因为在轧机中的油不会在发生轧制事故时从液压马达的供油管中泄漏出来。这样，就提高了轧机的安全性。通过设置一个用于控制电动机室内的环境的控制设备，就可以使电动机在一合适的环境中运行。

图1是一轧机的主体部分的横向剖视图，该轧机具有按照本发明的一个例子的用于轧机的由电动机驱动的在线轧辊磨头的磨削

部件。

图 2 为按照本发明的一个例子的用于轧机的由电动机驱动的在线轧辊磨头的磨削部件的水平剖视图。

图 3 为上述例子的磨削部件的垂直横向截面视图。

图 4 为用于本发明的磨削部件的控制系统的简图。

图 5 为永久磁场型同步电动机的垂直剖视图。

图 6 示出了砂轮的接触力、磨削能力与所需驱动力之间的关系。

图 7 示出了关于砂轮的接触力和所需驱动力的预设值。

图 8 为另一例子的磨削部件的垂直横截面视图。

图 9 为用于上述例子的磨削部件的控制系统的简图。

下面说明本发明的一个例子。在图 1 中，本实施例的轧机为四辊式轧机，它包括一对用于轧制带材 S 的工作辊 1a 和一对分别支撑每个工作辊 1a 的上支承辊和下支承辊。工作辊 1a 由轴承座 3 夹持。将这些轴承座 3 装在机座 4 中，并设置进口导板 10，用以在带材 S 的进口侧将带材 S 引导向工作辊 1a。冷却液管 15 用于将在轧制时产生的热从轧辊 1a 处带走，从而使工作辊 1a 在轧制时被冷却。在轧机上装有一本实施例的在线轧辊磨削装置。该在线轧辊磨削装置通常包括在每个工作辊 1a 上的一个或多个磨削部件 5。在图 1 中，上工作辊 1a 设有轧辊磨头部件 5，而下工作辊 1a 上也装有同样的轧辊磨头部件 5。

图 2 和图 3 中所示的磨削部件 5 包括用于磨削轧辊 1a 的平板形砂轮 20（也可以用杯形砂轮来代替平板形砂轮），用于使砂轮 20 通过砂轮的旋转轴 21 旋转的砂轮驱动装置 22、将砂轮 20 压在轧辊 1a 上的砂轮输送装置 23 和用于沿轧辊 1a 的轴向移动砂轮 20 的砂轮移动装置 24。砂轮 20 装在砂轮轴 21 的一侧上。将砂轮轴 21 装成使其相对于工作辊 1a 的轴向的垂线倾斜，从而使砂轮 20 与工作辊 1a 的表面接触。这个倾角非常小，大约只有 3° 。在砂轮轴 21 的另一侧上装有测力计 53，用于测量砂轮 20 与轧辊 1a 之间的接触力。并且，砂轮轴 21 由轴承 21a 和 21b 支承，这些轴承能

在旋转时将载荷平稳地传给测力计 53。因此，砂轮轴 21 可以平稳地转动。砂轮驱动装置 22 包括用于驱动砂轮的 AC 伺服电动机 54 和传动带 55。通过驱动 AC 伺服电动机 54，可以将砂轮 20 的转速控制到一个预定的速度。带 55 用于将驱动砂轮的 AC 伺服电动机 54 的转动力传递给砂轮的转轴 21。如上所述，本发明的转动驱动装置采用了电动驱动系统来替代液压系统。因此，无需给液压马达供油用的软管，并防止了在发生轧制事故时损坏软管的危险或油泄漏的危险。

砂轮输送机构 23 包括用于将砂轮 20 推压在轧辊 1a 的表面上的 AC 伺服电动机 57 和滚珠丝杠 56。滚珠丝杠 56 包括固定在壳体 59 上的外部和由 AC 伺服电动机 57 驱动的内部。壳体 59 可以由 AC 伺服电动机 57 通过滚珠丝杠 56 沿砂轮轴 21 的轴向移动。通过壳体 59 的移动，砂轮 20、砂轮轴 21 和测力计 53 可以移动并结合在一起。用于推动砂轮的 AC 伺服电动机包括用于产生旋转力的电动机 57a 和用于检测 AC 伺服电动机 57a 的回转角的编码器 57b。壳体 59 放在箱体 25 中。

AC 伺服电动机 54 具有多槽的外壳体 54a，内壳体 54c 和装在内壳体 54c 上的轴 54b。转轴 21 设有砂轮 20。在转轴 21 和轴 54b 之间设置的传动带 55 用于将驱动力从 AC 伺服电动机 54 传递给砂轮 20。砂轮驱动装置 22 和砂轮输送装置 23 的电动机由盖子 27 包围、封装并保护起来，该盖子 27 与箱体 25 是分开的。形成了一个用于驱动装置的室，它由盖 27 与外界环境隔开。如图 3 所示，砂轮移动装置 24 包括用于移动砂轮的 AC 伺服电动机 58，安装在 AC 伺服电动机 58 的转轴上的小齿轮 58a 和可与所述小齿轮 58a 接合的齿条 14。这样，砂轮移动装置 24 可以通过 AC 伺服电动机 58 的驱动而平稳地移动。用于移动砂轮的 AC 伺服电动机 58 包括用于检测转数的编码器 58b。磨削部件 5 用轮子 26 与滑轨 7 相连，以便能沿与轧辊 1a 的轴的中心平行地移动。来自测力计 53、编码器 57b 和 58b 的信息进入图 4 所示的信息处理器 13b 中并进行计算，然后通过装在控制单元 13a 中的驱动放大器 13c 将信号传送给

用于驱动砂轮的 AC 伺服电动机 54。将由砂轮输送装置的编码器 57b 检测到的转角信号传递给信息处理器 13b。将由砂轮的旋转驱动装置的编码器 54b 探测到的电动机转速的信号传递给信息处理器 13b。将由测力计 53 检测到的砂轮的位置信号通过驱动放大器 13d 送往信息处理器 13b。从信息处理器 13b 发出用于控制电动机的控制信号。使上述的控制信号通过驱动放大器 13c 送往 AC 伺服电动机 54a，并通过驱动放大器 13e 送往 AC 伺服电动机 57a。

在线轧辊磨头中，轧辊的不通过带材 S 的那部分通过用砂轮 20 磨削工作辊而去掉，使其深度等于由于带材 S 的通过而磨损的深度。在轧辊 1a 具有 800mm 的直径和 2000mm 的长度的情况下，并且当带材 S 的最小宽度为 600mm 时，用于磨削一个带卷所需要的磨削能力为 7cc/卷，其中，磨削能力为对于每一个带卷轧辊的磨削体积数，条件为在轧制一个带卷 1 时，每个轧辊磨损 2 μm 。如果用两个砂轮 20 磨削轧辊，则每个砂轮 20 的磨削能力为 3.5cc/卷。当磨削一个带卷的时间中有效的磨削时间为 45 秒时，每单位时间所需要的磨削能力为 4.67cc/卷。当带材 S 的材料是像特殊钢这样的较硬的材料时，工作辊的磨损量增加，每单位时间所需要的磨削能力就变成 2 倍左右。图 6 示出了砂轮 20 的接触力、磨削能力和用于砂轮的驱动电动机的必要功率之间关系的试验结果。此结果是在使用由包括立方氮化硼的#120CBN 磨头制造的旋转砂轮时得出的，其中，磨头的宽度为 40mm，转速为 1200m/min，轧辊的转速为 600m/min，用加镍麻口铸铁轧辊作为工作辊 1a。CBN 磨粒的浓度或相对于 BN 磨粒的相对密度应当在 50 至 100 的范围内，CBN 磨粒的晶粒尺寸最好应在如日本工业标准所规定的#80 至 #180 的范围内。根据这一试验结果，当在线轧辊磨头对每个轧辊都装有两个磨削部件 5 时，显然用 2kw 或更大的用于转动砂轮的驱动源作为获得在 2 至 10cc/min 范围内的砂轮能力的磨削动力是最佳的。从图 6 上可以看到，驱动动力源约为 2 至 5.3kw。这就是说，如果此磨削功率在大约 2 至 6kw 的范围内，可以认为能够得到必要的磨削能力。实际上，理想的磨削功率在大约 3 至 6kw 的范围内，

有一个限度。与传统的液压马达相比，图 6 所示的砂轮的接触力与必要的驱动功率之间的关系较为精确。就传统的液压马达而言，由于油压损耗和油缸的机械损耗，砂轮的接触力与驱动功率之间的关系并不准确。本发明的磨削装置可用上述关系检测运行故障。换句话说，根据驱动电动机的驱动输出功率，可以设定所需要的预定的接触力。实际上，砂轮的接触力在磨削时可以被检测出来。

比较检测到的接触力与预设的接触力之间的关系，当所检测到的接触力与预设的接触力不同时，就发出警报，或停止磨削，或通过向用于将砂轮推至工作辊上的 AC 伺服电动机 57 发出一个信号，而将所检测到的接触力调整成预设的接触力。当预设的接触力用图 6 中所示的必要功率表示时，最好将上述接触力设定为所要求的范围，并考虑有若干个% 的误差。在图 7 中示出了预设值 x_{kw} 的一个例子，其中，预设值在 $x \pm 0.25kw$ 的范围内设定。当实际值超出此范围时，通过发出一个报告不正常的警报，停止砂轮或调整接触力，可以防止不正常的磨削。

将图 7 的预设范围设定在图 9 中所示的接触力设定装置 65 上。然后，实际的接触力就可以由通过驱动放大器 13d 得到的砂轮的位置信息检测出来。此后，将检测到的接触力和在接触力设定装置 65 中设定的预设值都送入信息处理器 13b。信息处理器 13b 将检测到的接触力与预设值进行比较，当检测到的接触力在预设范围之内时，就继续磨削。在检测到的接触力位于预设范围之外时，就向报警系统 66 发出信号，并发出警报。将信号传送给驱动放大器 13c 或 13e，使砂轮与工作辊分离或停止旋转驱动，就可以停止磨削。要不然，就通过向用于推动砂轮的 AC 伺服电动机 57 发出信号，将实际的接触力调整到预设的接触力。最佳的方案是采用用于驱动由永久磁场型同步电动机 54a 和编码器 54b 组成的砂轮的 AC 伺服电动机 54，以使驱动力连续地产生并使外形尺寸做得尽可能的小。在这种结构中，可以由编码器检测转速，并且可以按照检测到的值控制 AC 伺服电动机的旋转。永久磁场型同步电动机的尺寸小，并可以产生巨大的转矩。因此，磨削装置的外形尺寸可以因采

用了永久磁场型同步电动机而做得较小。

封闭在盖 27 中的零件沿转轴方向的外形尺寸可以限制为 200 至 300mm 左右，因此可以得到一个用于产生大转矩的小磨削装置。在本实施例中，整个磨削装置沿转轴方向的外形尺寸可以做成 1000mm 左右，因此可以做出具有提高的磨削能力的磨削装置。如图 5 所示，这个永久磁场型同步电动机 54a 包括用于转动转子 54a-1 的定子 54a-2 和转子 54a-1，它们都用永久磁铁制造。同步电动机 54a 用流入转子 54a - 1 的三相交流电转动。用于驱动砂轮的 AC 伺服电动机 54 设有适用于永久磁场型同步电动机 54a 的编码器 54b。永久磁场型同步电动机 54a 的转速由编码器 54b 检测，转速由驱动放大器 13c 控制到理想的速度。当希望通过采用用于驱动砂轮的 AC 伺服电动机而在不同的磨削条件下改变砂轮的转速时，可以任意地控制砂轮的转速。不过，包括半导体装置的电子部分都装在编码器 54b 中，以便高精度地检测电动机的转速。包括半导体装置的电子部分对安装电子部分的环境是敏感的。尤其是，电子部分在湿度和温度超过允许极限时不能正常工作，因此，最好保持环境温度为 50 °C 或更低，周围的湿度为 20 至 80 %。

在线轧辊磨头在大量的冷却水中工作，该冷却水从集水管 15 中流出，用于连续地冷却工作辊 1a 等。因此，磨削部件 5 不会被来自带材 S 的热加热到很高的温度。但是，由于冷却水飞溅到磨削部件 5 上，因此必须对磨削部件 5 尽可能完美地进行密封，以便防止水进入磨削部件 5。即使磨削部件 5 被完全地密封，但还是留下了一个问题，即由用于驱动砂轮的 AC 伺服电动机的连续工作所产生的热。由于向后和向前移动砂轮 20，含有水份的气体从滑动的密封部分等渗入，于是会加大磨削部件 5 中的湿度。因此，需要有调节湿度的装置。为了将磨削部件 5 中，尤其是用于封装 AC 伺服电动机 54 的室中的湿度保持在 20 至 80 %，要用软管从外面输入像空气这样的干燥气体。为了输入干燥的气体，在盖 27 上做有吸入孔 29a。为了经常用新的干燥气体置换干燥气体，在盖 27 上设有用于喷出干燥气体的排放孔 29b。此外，在吸入孔 29a 上装有阀

61. 干燥气体从用于控制流入该处的空气的湿度的空气干燥装置 60 经过阀 61 送至吸入孔 29a，然后，从排放孔 29b 放出干燥空气。结果，盖 27 中的湿度可以保持在所要求的范围内。因此，用于驱动装置的室内的湿度可以得到控制，将湿度控制为 20 至 80 %。最好用装在驱动装置中的湿度计监控室中的湿度，以控制干燥空气的喷入速度和喷入气体的湿度。同时，最好用装在驱动装置中的压力计监控室中的压力，以根据室中的压力控制喷入速度、喷入气体的湿度和吸入孔 29a 的阀 61 与排放孔 29b 的阀 62 的打开和关闭，等等。

在磨削部件 5 的连接部分中塞有一个密封件，以便防止冷却水渗入室中，但是有可能最终有少量的冷却水从一部分密封处进入磨削部件 5。即使有少量的冷却水进入磨削部件 5，特别是进入用于封闭 AC 伺服电动机 54 的盖 27，也能使从外面渗入的冷却水与干燥气体一起从在磨削部件 5 或盖 27 的下部设置的排放孔 29b 排出。因此，冷却水不会停留在里面。在此情况下，最好将排放孔 29b 沿垂直方向设置在最下的位置。此外，将封闭磨削部件 5 或 AC 伺服电动机 54 的盖 27 的室中的气体压力保持成高于大气压力，使冷却水在从排放孔 29b 放出的气体中变成雾状，并且即使冷却水停留在室中，它也能平稳地排出。对于排放孔 29b 来说，开口的直径为 3 至 5mm 较好，并最好保持气体压力为大气压力的两倍。具体地说，气体压力最好应为大气压力的 1.5 至 2.5 倍。在排放孔 29b 上设置阀 62，用控制装置 63 控制吸入孔 29a 的阀 61 和排放孔 29b 的阀 62 的打开与关闭，就可以有效地控制内部压力。

其中封装有 AC 伺服电动机 54 的用于驱动装置的室可以用由金属板制成的盖 27 与冷却水的环境隔开。对于盖 27 来说，金属板用在水中不会腐蚀并有良好的导热性的材料，如薄的不锈钢板或铝板制造。用于封闭 AC 伺服电动机 54 的盖 27 中的室的温度由从工作中的 AC 伺服电动机 54 放出的热能而升高。只靠从吸入孔 29a 中引入的气体的循环，是难于把所有释放在室中的热能散放走的。当盖 27 用具有良好的导热性的薄不锈钢板或铝板制造时，从 AC

伺服电动机 54 中释放出来的热能可被飞溅在盖 27 上的轧制冷却水有效地带走，从而可以把室中的内部温度保持到 50 °C 或更低。

如上所述，在轧机的恶劣环境中，干燥气体在保持 AC 伺服电动机 54 的高性能方面起着非常重要的作用。当由于操作事故或设备故障而不能保持干燥气体的适当状态时，此干燥气体可以使 AC 伺服电动机 54 发生故障。为了防止上述问题，当磨削部件 5 中的气体压力低于预定值时，就在封装 AC 伺服电动机的驱动装置的室中或在磨削部件 5 的输送气体的管路附近的某一设置用于监控气体压力和报警设备的不正常状态的压力传感器 28。通常，从压力传感器 28 将信号传给信息处理器 13b，并且当确认有不正常的状态时，可以采取适当的应付措施，如停止磨削等，从而使设备故障不再进一步发展。

在上面所述的这个例子中，由于轧辊磨头部件要做成这样的结构，即使所有设备，如砂轮驱动装置、砂轮输送装置和砂轮移动装置的致动器都由电驱动操作，不必向轧辊磨头部件供应压力油。因此，无需安装向轧辊磨头部件供应压力油的软管。因为不使用软管，所以不会有热带材在发生轧制事故时卡在工作辊之间，或是带材使液压软管破裂的事故。因此，不会有因软管中的高压油泄漏而引起设备着火的危险。将 AC 伺服电动机经常保持在干燥气体中，就可以在轧机的非常恶劣的环境中使其长期工作。采用 AC 伺服电动机系统，即使磨削载荷变化，也可以容易地控制砂轮的最佳转速。

说 明 书 附 图

图. 1

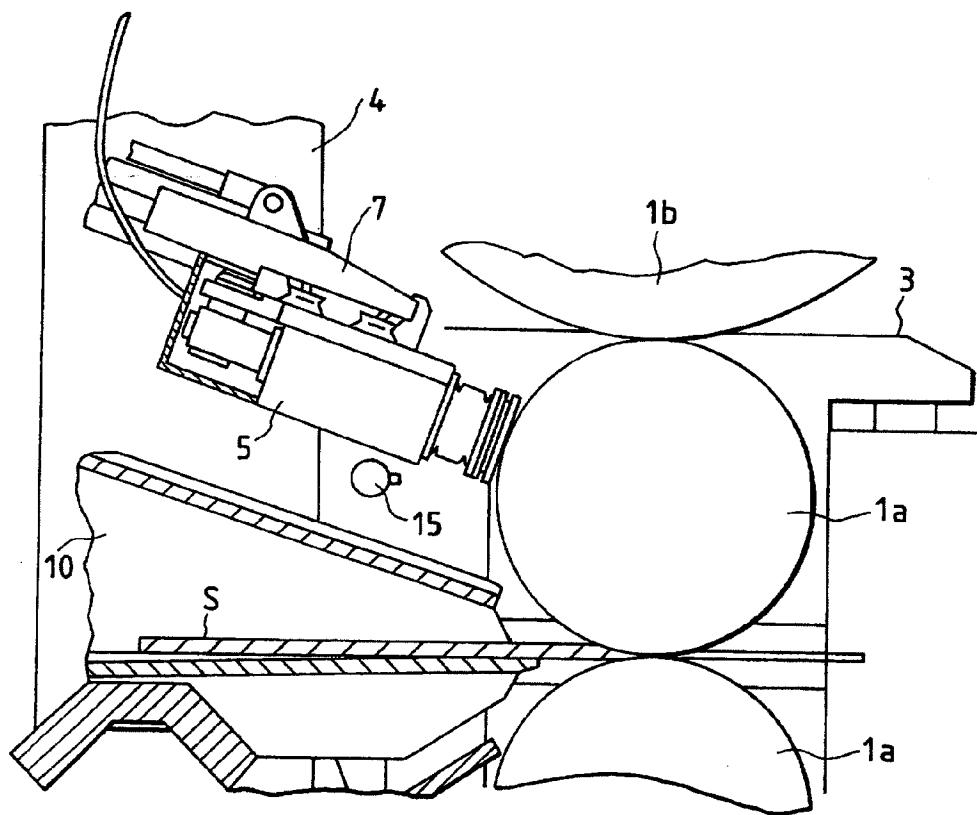


图 2

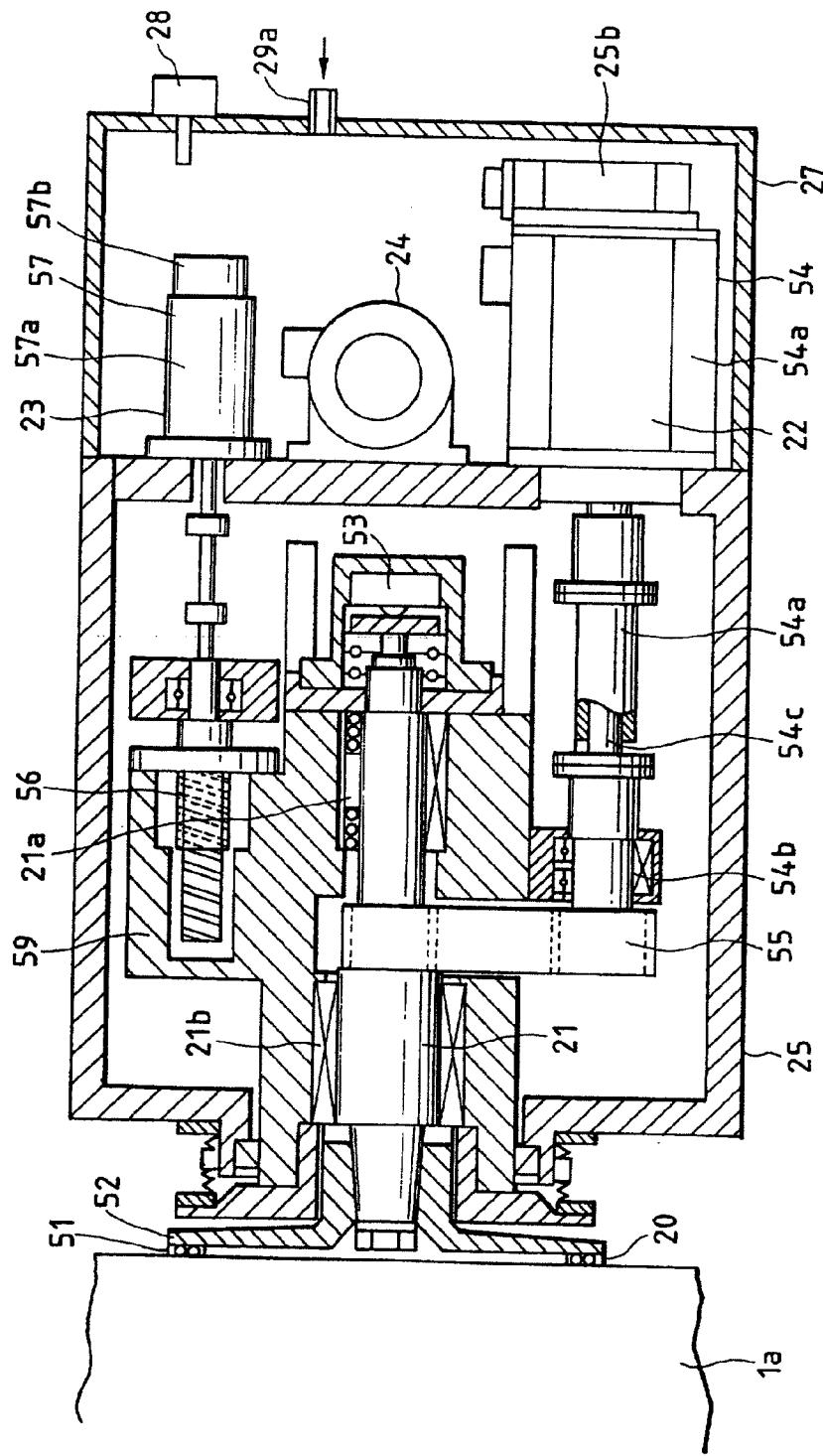
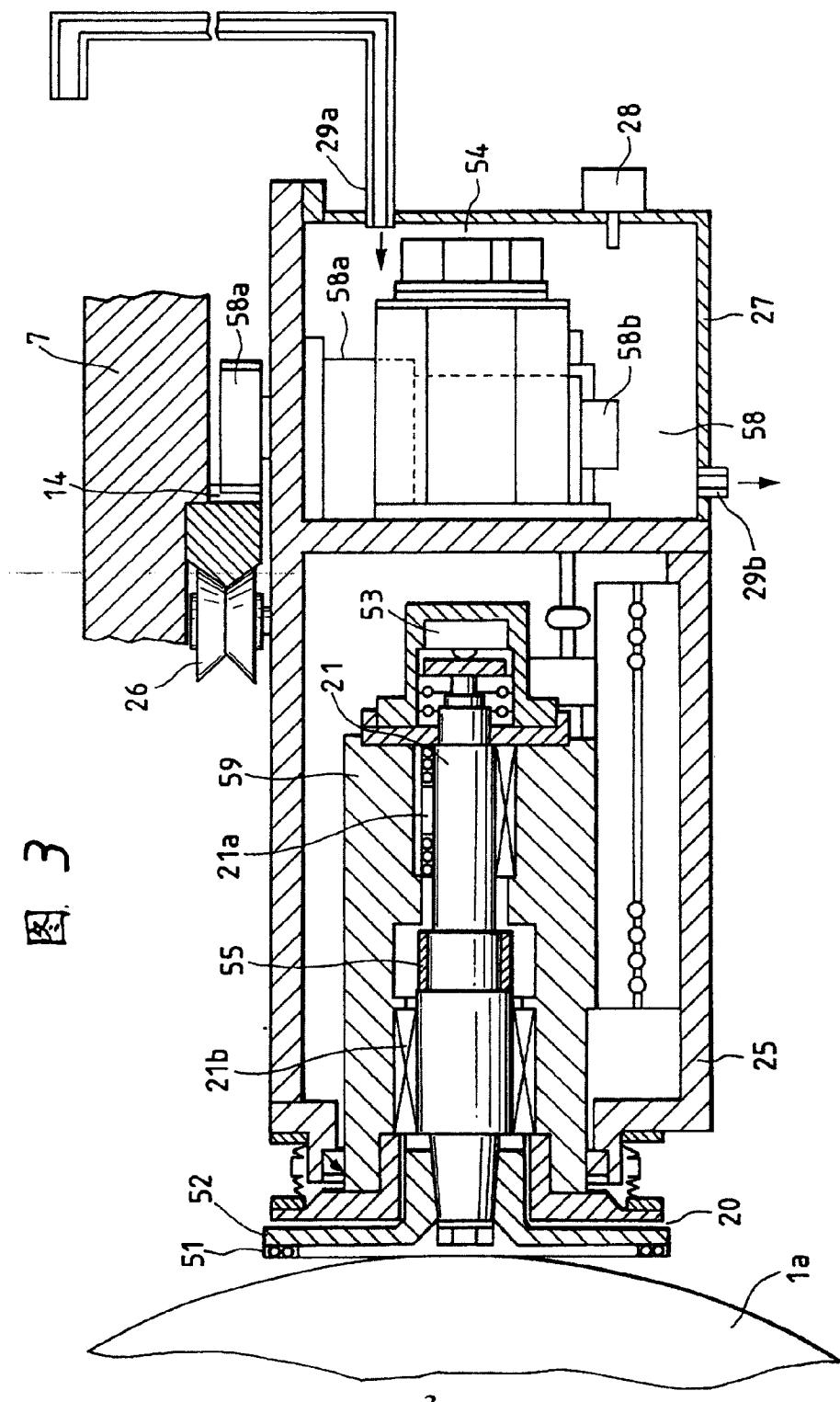
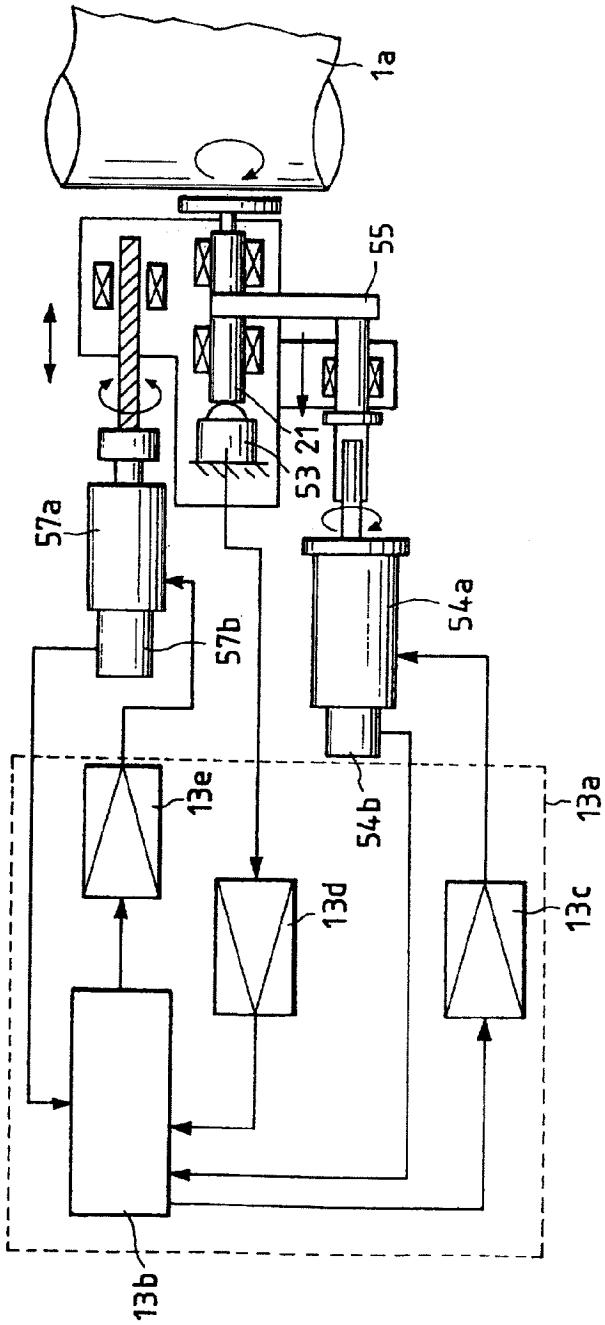


图 3



4



5

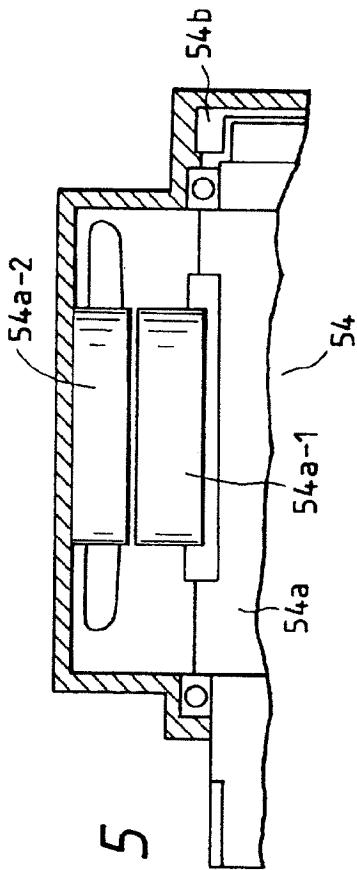


图 6

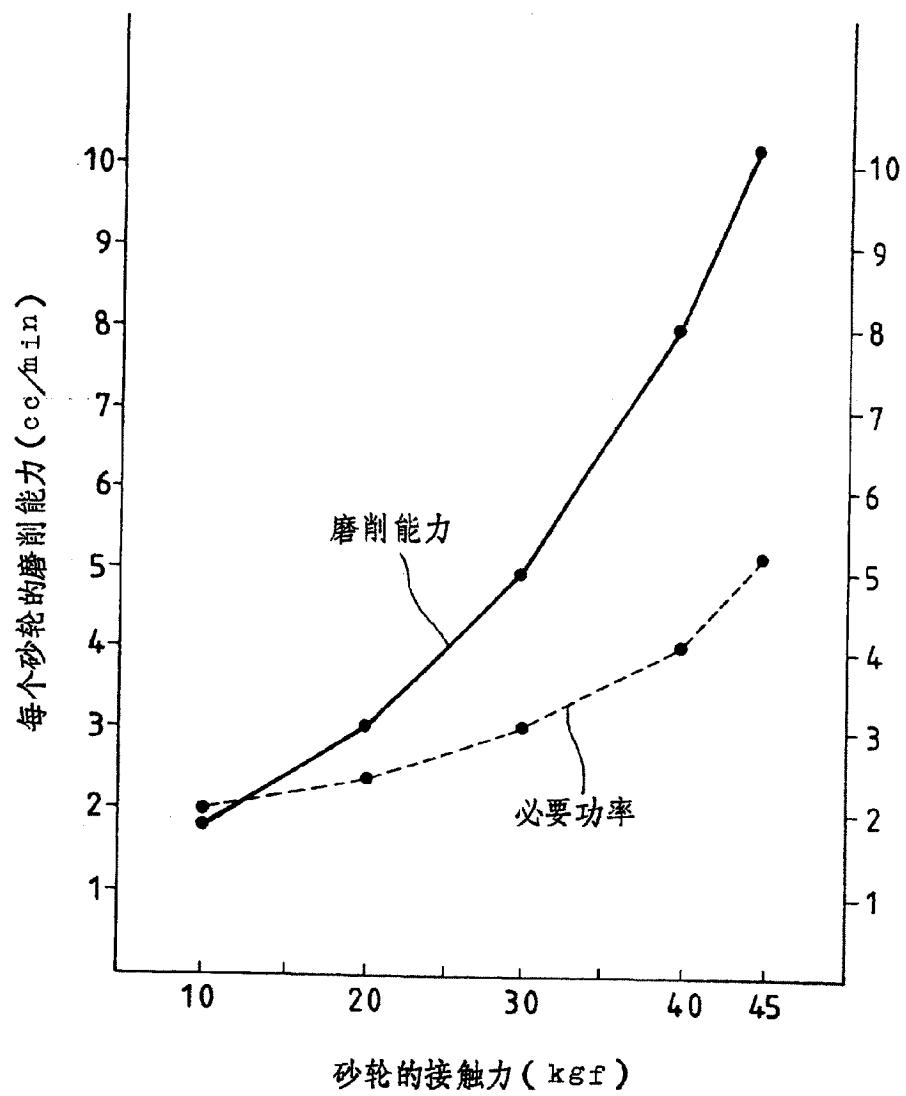


图 7

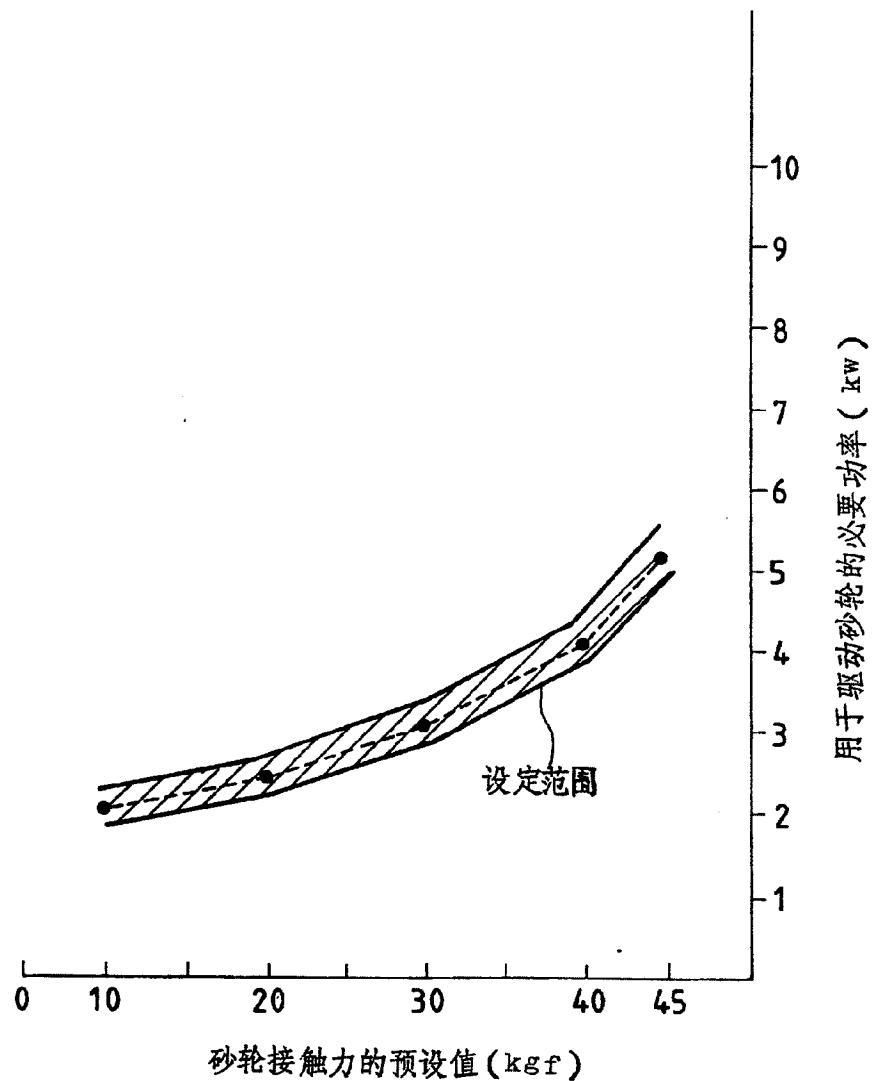


图 8

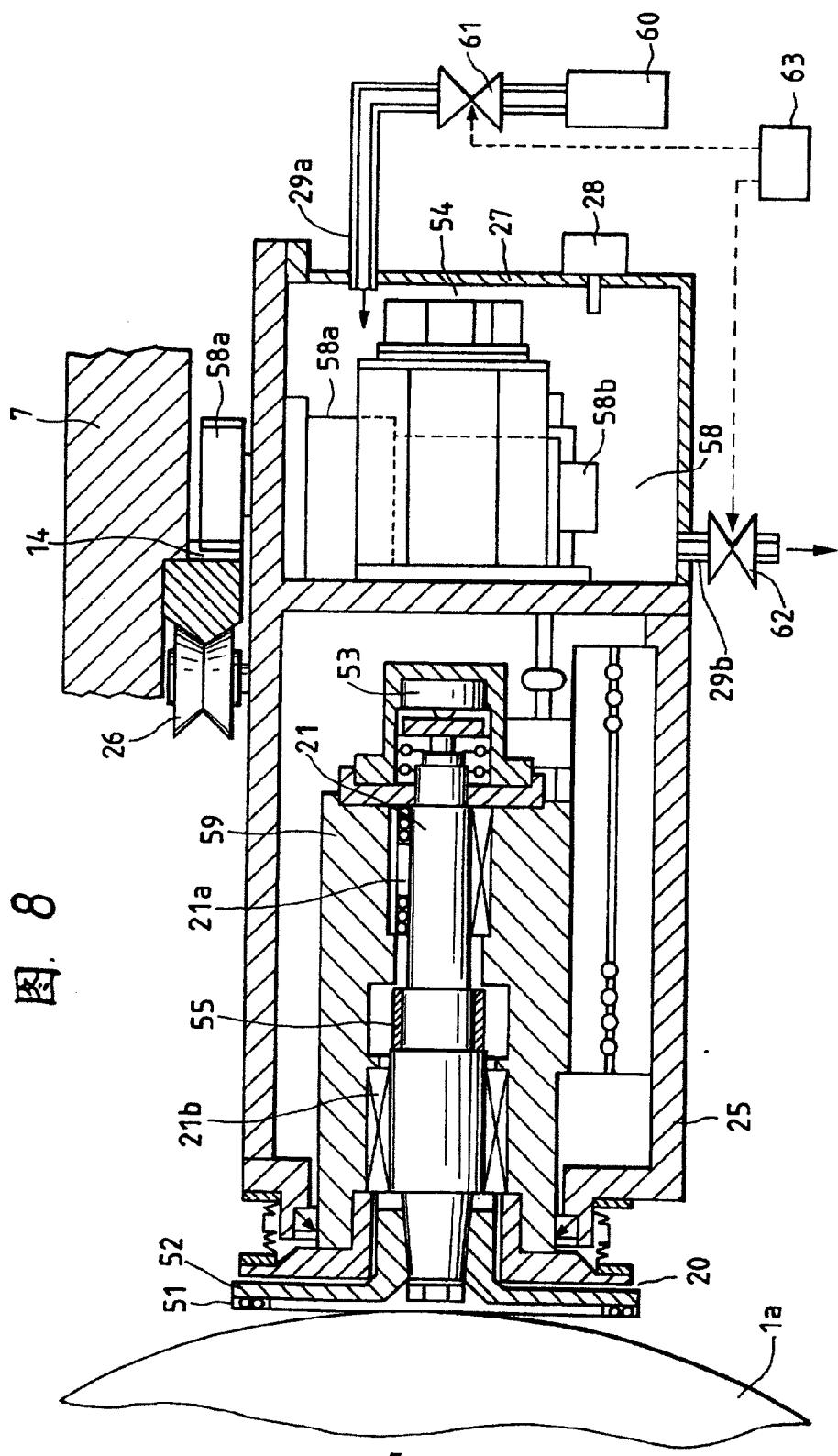


图 9

